

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-351651

(43)Date of publication of application : 21.12.2001

(51)Int.Cl.

H01M 8/02

H01M 8/08

H01M 8/10

(21)Application number : 2000-171169

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 07.06.2000

(72)Inventor : OBA TSUGIO
OKADA NOBORU
OKAZAKI KOJI

(54) JOINED BODY OF ELECTROLYTE AND ELECTRODE AND FUEL CELL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent an electrolytic film from being damaged by a frame-shaped seal member as far as possible, and to efficiently simplify the composition.

SOLUTION: The fuel cell comprises an electrolytic film 14, an anode side electrode 16 and a cathode side electrode 18 formed on both surfaces of the electrode 14 facing each other, and a frame-shaped seal member 20 with its inner peripheral part laid between the electrolytic film 14 and the cathode side electrode 18. An inner periphery side end part 22 of the frame-shaped seal member 20 is set up so as to be curved or bent in the direction parting from the electrolytic film 14.

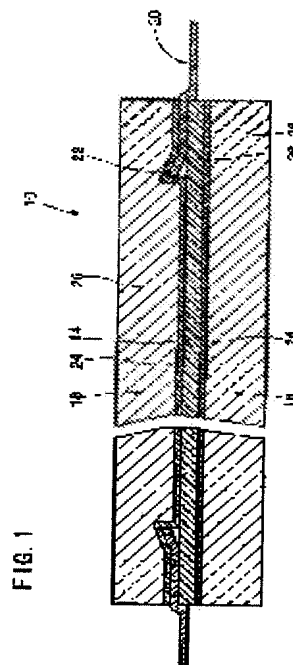


FIG. 1

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-351651

(P2001-351651A)

(43)公開日 平成13年12月21日(2001. 12. 21)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード^{*}(参考)

H 0 1 M 8/02
8/08
8/10

H 0 1 M 8/02
8/08
8/10

S 5 H 0 2 6

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願2000-171169(P2000-171169)

(22)出願日 平成12年6月7日(2000. 6. 7)

(71)出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72)発明者 大場 次雄

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

(72)発明者 岡田 昇

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

(74)代理人 100077665

弁理士 千葉 剛宏 (外1名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電解質・電極接合体および燃料電池

(57)【要約】

【課題】額縁状シール部材による電解質膜の損傷を可及的に阻止するとともに、構成を有効に簡素化することを可能にする。

【解決手段】電解質膜14と、この電解質膜14の両面に対設されるアノード側電極16およびカソード側電極18と、前記電解質膜14と前記カソード側電極18との間に内周部が重ね合わされる額縁状シール部材20とを備える。この額縁状シール部材20の内周側端部22は、電解質膜14から離間する方向に屈曲乃至湾曲する形状に設定される。

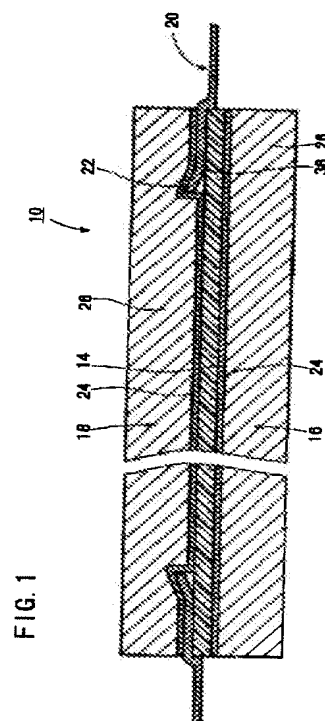


FIG. 1

【特許請求の範囲】

【請求項1】電解質膜と、

前記電解質膜の両面に対設されるアノード側電極およびカソード側電極と、

前記電解質膜と前記アノード側電極または前記カソード側電極の少なくとも一方との間に内周部が重ね合わされる額縁状シール部材と、

を備え、

前記額縁状シール部材は、前記電解質膜の外周端部を覆って外方に延在するとともに、内周側端部が該電解質膜から離間する方向に屈曲乃至湾曲する形状に設定されることを特徴とする電解質・電極接合体。

【請求項2】電解質膜の両面にアノード側電極およびカソード側電極が対設されるとともに、前記電解質膜と前記アノード側電極または前記カソード側電極の少なくとも一方との間に額縁状シール部材の内周部が重ね合わされて構成される電解質・電極接合体と、

前記電解質・電極接合体を挟持し、前記アノード側電極に燃料ガスを供給しかつ前記カソード側電極に酸化剤ガスを供給するためのガス流路を有するセパレータと、

を備え、前記額縁状シール部材は、前記電解質膜の外周端部を覆って外方に延在するとともに、内周側端部が該電解質膜から離間する方向に屈曲乃至湾曲する形状に設定されることを特徴とする燃料電池。

【請求項3】請求項2記載の燃料電池において、前記額縁状シール部材は、前記電解質膜の外周端部位置と前記セパレータのガス流路の最も外側を通りかつ電極面に交差する線上との間に、該電解質膜との重なり合い始点が設定されることを特徴とする燃料電池。

【請求項4】請求項2または3記載の燃料電池において、前記電解質・電極接合体は、ガス拡散層を備え、前記ガス拡散層は、その外周端部位置と前記セパレータのガス流路の最も外側を通りかつ電極面に交差する線上との間に、含浸性シール部材を有することを特徴とする燃料電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電解質とアノード側電極またはカソード側電極の少なくとも一方との間に、額縁状シール部材が重ね合わされて構成される電解質・電極接合体および燃料電池に関する。

【0002】

【従来の技術】燃料電池の一形態であるリン酸型燃料電池(PAFC)は、例えば、液体電解質であるリン酸をポリベンゾイミダゾール等の高分子膜に含浸させた電解質膜の両側に、それぞれカーボンを主体とするアノード側電極およびカソード側電極を対設して構成される電解質・電極接合体を、セパレータ(バイポーラ板)によって挟持することにより構成される発電セル(単位燃料電

池セル)を備えており、通常、この発電セルを所定数だけ積層して燃料電池スタックとして使用している。

【0003】一方、固体高分子型燃料電池(SPF C)は、例えば、水をポリフルオロエチレンスルホン酸等に含ませたイオン交換膜(陽イオン交換膜)からなる電解質膜を採用しており、同様に前記電解質膜により構成される電解質・電極接合体とセパレータとにより構成される発電セルを所定数だけ積層して燃料電池スタックとして用いている。

10 【0004】この種の燃料電池において、アノード側電極に供給された燃料ガス、例えば、主に水素を含有するガス(水素含有ガス)は、触媒電極上で水素がイオン化され、電解質を介してカソード側電極側へと移動する。その間に生じた電子が外部回路に取り出され、直流の電気エネルギーとして利用される。なお、カソード側電極には、酸化剤ガス、例えば、主に酸素を含有するガスあるいは空気(酸素含有ガス)が供給されているために、このカソード側電極において、水素イオン、電子および酸素が反応して水が生成される。

20 【0005】ところで、上記の燃料電池では、燃料ガスと酸化剤ガスとの混触や電解質の漏れ等を防止するために、種々のシール構造が採用されており、例えば、米国特許第5,464,700号公報に開示されている技術(以下、従来技術1という)や、特開昭62-40170号公報に開示されている技術(以下、従来技術2という)が知られている。

30 【0006】上記の従来技術1は、膜電極そのものではないシール材料をイオン交換膜の両面側周囲に額縁状に配置するものであり、上記の従来技術2は、セパレータに形成された平面部と単電池との間に跨って、その内周域に、単電池の一方の電極とマトリックスとの間に額縁状シール部材(電気絶縁性シートシール)がパッキングを介して介装されるものである。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記の燃料電池に用いられているそれぞれの電解質膜は、膜厚が数十 μm と相当に薄膜状に構成されるとともに、前記燃料電池の運転中に惹起される生成水の増減によって前記電解質膜が膨潤と収縮とを繰り返している。このため、電解質膜に微小な傷が発生すると、この傷を起点にして前記電解質膜が損傷してしまい、燃料ガスや酸化剤ガスのクロスリークが生じて発電性能が低下するおそれがある。

50 【0008】その際、上記の従来技術1および2に示すような額縁状シール部材が設けられていると、この額縁状シール部材の電解質膜側(内周側)端部が前記電解質膜に食い込んだり、前記額縁状シール部材の内周側鋭角度が該電解質膜に接触したりする場合がある。これにより、電解質膜に傷が発生して燃料電池全体の発電性能が低下するという問題が指摘されている。

【0009】本発明はこの種の問題を解決するものであり、額縁状シール部材により電解質膜が損傷することを確実に阻止するとともに、構成の簡素化を図ることが可能な電解質・電極接合体を提供することを目的とする。

【0010】また、本発明は、額縁状シール部材により電解質膜が損傷することを確実に阻止し、簡単な構成でガスシール性を有効に保持するとともに、発電性能の低下を防止することが可能な燃料電池を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1に係る電解質・電極接合体では、電解質膜とアノード側電極またはカソード側電極の少なくとも一方との間に、内周部が重ね合わされて配置される額縁状シール部材の内周側端部が、前記電解質から離間する方向に屈曲乃至湾曲する形状に設定されている。これにより、額縁状シール部材の内周側端部が電解質側にくい込むことを確実に阻止するとともに、この内周側端部の鋭角部が前記電解質に接触して該電解質に損傷を与えることを有効に阻止することが可能になる。

【0012】しかも、額縁状シール部材を簡単かつ安価に成形することができる。すなわち、刃物や打ち抜き型等の通常の切断手段により、シート状のシール部材を額縁形状に形成する際、このシート状のシール部材の一方の面側から加工が行われる。このため、シート状のシール部材の内部を切り抜く際に、切断手段が存在する側とは反対側において前記切り抜き部分の端部が変形し易い。

【0013】従って、加工後の額縁状シール部材は、内周側端部が一方の面側に反りを有しており、この反りの部分を電解質膜とは反対側に配置するだけでよい。これにより、電解質・電極接合体全体の製造コストが高騰することがなく、経済的なものとなる。

【0014】また、本発明の請求項2に係る燃料電池では、上記のように構成される電解質・電極接合体をガス流路が有するセパレータにより挟持して構成されている。このため、電解質膜の損傷を可及的に阻止してガスシール性を有効に向上させるとともに、前記電解質膜の耐久性を有効に向上させることが可能になり、長期間にわたって所望の発電性能を確実に維持することができる。

【0015】さらに、本発明の請求項3に係る燃料電池では、額縁状シール部が電解質膜の外周端部位置とセパレータのガス流路の最も外側を通りかつ電極面に交差する線上との間に、前記電解質膜との重なり合い始点を設定している。従って、額縁状シール部材は、セパレータの挟持作用下に電解質膜に対して確実に密着することができ、前記電解質膜の損傷によるクロスリークの発生その他、前記電解質膜の周囲方向へのガスリーク（アウトリーク）に対しても有効なシール機能を有することが可能

になる。

【0016】さらにまた、本発明の請求項4に係る燃料電池では、電解質・電極接合体がガス拡散層を備えており、このガス拡散層は、その外周端部位置とセパレータのガス流路の最も外側を通りかつ電極面に交差する線上との間に、含浸性シール部材を有している。これにより、電解質・電極接合体の外周方向に対するガスの拡散抵抗が増大し、簡単な構成でシール性の向上が容易に図られる。

10 【0017】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の第1の実施形態に係る電解質・電極接合体10の構成説明図であり、図2は、前記電解質・電極接合体10が組み込まれるリン酸型燃料電池12の一部断面説明図である。

【0018】電解質・電極接合体10は、塩基性ポリマー、例えば、ポリベンズイミダゾール膜等の高分子膜にリン酸を含浸させた電解質膜14と、前記電解質膜14の両面に対設されるアノード側電極16およびカソード側電極18と、前記電解質膜14と、例えば、前記カソード側電極18との間に内周部が重ね合わされる額縁状シール部材20とを備える。

【0019】額縁状シール部材20は、電解質膜14の外周端部を覆って外方に延在するとともに、内周側端部22が前記電解質膜14から離間する方向に屈曲乃至湾曲する形状に設定されている。この額縁状シール部材20は、例えば、膜厚が25 μ mのポリイミドフィルムで構成されている。

【0020】アノード側電極16およびカソード側電極18は、それぞれの極での発電に必要な反応を促進させる触媒を含んだ電極触媒層24と、前記電極触媒層24を支持するとともに反応ガスである燃料ガスおよび酸化剤ガスを該電極触媒層24に供給するガス拡散層26とから構成されている。アノード側電極16およびカソード側電極18は、電解質膜14と同一の寸法に設定されている。

【0021】図2に示すように、リン酸型燃料電池12は、電解質・電極接合体10と、前記電解質・電極接合体10を挟持するバイポーラ板としての一对のセパレータ28とを備え、前記セパレータ28と額縁状シール部材20との間には、シール部材30が配設される。このシール部材30は、ポリテトラフルオロエチレン製シート、シリコンゴム製シート、あるいは通常のゴム材料製シート等により構成されている。

【0022】セパレータ28のアノード側電極16に対向する面には、反応ガスである燃料ガスを供給するための燃料ガス流路32が形成される。セパレータ28のカソード側電極18に対向する面には、反応ガスである酸化剤ガスを供給する酸化剤ガス流路34が形成される。

【0023】額縁状シール部材20は、電解質膜14の外周端部位置P1と、セパレータ28の燃料ガス流路3

2および酸化剤ガス流路34の最も外側を通りかつ電極面に交差する線上P2との間に、該電解質膜14との重なり合い始点36が設定される。電解質・電極接合体10を構成するガス拡散層26は、その外周端部位置P1と、セパレータ28の前記線上P2との間に含浸性シール部材38を有する。この含浸性シール部材38は、ガス拡散層26に含浸して所望のシール機能を有するものであればよく、例えば、液体パッキン剤、セラミックスパテあるいはシリコン系またはフッ素系の含浸剤等が使用可能である。

【0024】図3は、上記のように構成されるリン酸型燃料電池12が組み込まれる燃料電池システム40の概略構成説明図である。

【0025】このリン酸型燃料電池12は、通常、矢印A方向に複数積層されて燃料電池スタックとして構成されており、図示しない集電用電極間にモータ等の負荷42が接続されている。リン酸型燃料電池12には、燃料ガス流路32に連通する燃料ガス供給経路44aおよび燃料ガス排出経路44bと、酸化剤ガス流路34に連通する酸化剤ガス供給経路46aおよび酸化剤ガス排出経路46bとが接続される。

【0026】燃料ガス供給経路44aには、上流側からリン酸型燃料電池12の入口側に向かって燃料ガスである水素含有ガスを高圧で供給するための水素貯蔵源48と、電磁弁50と、減圧弁52と、圧力センサ54と、ガス流量制御器56と、遮断弁58と、逆止弁60と、加熱ヒータ62と、入口側圧力センサ64とが配置されている。燃料ガス排出経路44bには、出口側圧力センサ66と、熱交換器68と、気液分離器70と、背圧弁72とが配置されるとともに、この気液分離器70の出口側に電磁弁74が設けられている。

【0027】酸化剤ガス供給経路46aおよび酸化剤ガス排出経路46bは、上記の燃料ガス供給経路44aおよび燃料ガス排出経路44bと同様に構成されており、同一の構成要素には同一の参照数字に符号aを付して、その詳細な説明は省略する。この酸化剤ガス供給経路46aの上流側には、酸化剤ガスとして空気を供給するためのコンプレッサ76が配置されている。リン酸型燃料電池12には、このリン酸型燃料電池12の温度を制御するための温度制御システム78が設けられている。

【0028】図4は、上記のように構成される電解質・電極接合体10を製造するための製造装置80の概略構成説明図であり、図5は、前記製造装置80の縦断面説明図である。

【0029】製造装置80は、下側プレス板82と上側プレス板84とを備え、前記下側プレス板82には、電解質膜14とアノード側電極16およびカソード側電極18とを一体的に収容するプレス用枠部86が設けられる。上側プレス板84には、電解質膜14の両面にアノード側電極16およびカソード側電極18を加圧および

加熱接合するとともに、前記電解質膜14と前記カソード側電極18との間に額縁状シール部材20を接合するための押圧部88が形成される。

【0030】プレス用枠部86内には、アノード側電極16を位置決めするための第1スペーサ90と、カソード側電極18を位置決めするための第2スペーサ92と、額縁状シール部材20を接合するための第3および第4スペーサ94、96とが配置される。この第3および第4スペーサ94、96は、後述する第2の実施形態において一対の額縁状シール部材20、20aを接合する際に好適に使用される。

【0031】次に、このように構成される製造装置80を用い、電解質・電極接合体10を製造する作業について説明する。

【0032】図5に示すように、下側プレス板82のプレス用枠部86内に第1および第3スペーサ90、94が配置されるとともに、この第1スペーサ90にアノード側電極16が収容されて位置決めされる。このアノード側電極16上に電解質膜14が配置された後、前記電解質膜14上に第2および第4スペーサ92、96を介してカソード側電極18および額縁状シール部材20が位置決め配置される。

【0033】その際、額縁状シール部材20は、屈曲乃至湾曲する内周側端部22を電解質膜14から離間する側に配置されている。この額縁状シール部材20は、刃物や打ち抜き型等の一般的な切断手段によりシート状のシール部材の一方の面側から加工処理が行われることによって、このシート状のシール部材の内部を切り抜いて成形される。従って、額縁状シール部材20の切断手段とは反対側には、屈曲乃至湾曲する内周側端部22が形成されている。これにより、額縁状シール部材20の製造作業が、簡単な工程で迅速に遂行される。

【0034】この状態で、下側プレス板82と上側プレス板84とを介し、加圧力が 4×10^6 Pa、温度が145℃、時間が30秒の条件下で加圧および加熱処理を施す。これにより、電解質膜14の両面にアノード側電極16およびカソード側電極18が一体的に接合されるとともに、前記電解質膜14と前記カソード側電極18との間に額縁状シール部材20が接合されて、電解質・電極接合体10が製造される。

【0035】ここで、加圧力が 4×10^6 Pa以上であると、アノード側電極16自体およびカソード側電極18自体や、電極16、18中の触媒層が破損するおそれがある一方、加圧力が 1×10^6 Pa以下では、接合力が不十分になるおそれがある。このため、加圧力は、 1×10^6 Pa $\sim 4 \times 10^6$ Paの範囲内が好適である。

【0036】また、接合時の温度は、室温 $\sim 200^\circ\text{C}$ の範囲内であればよく、 200°C を超えると、電解質膜14中のリン酸が濃縮して膜強度が低下するおそれがある。電解質膜14とアノード側電極16およびカソード

10

20

30

40

50

側電極 18 との一体化は、前記電解質膜 14 のポリベンズイミダゾール膜と触媒層界面でのアンカー効果により行われる。このため、このポリベンズイミダゾール膜を軟化させてアンカー効果を発現させる必要から、温度は 80℃～160℃の範囲内に設定することが好ましい。

【0037】さらにまた、接合時間を長く設定しても接合状態が向上することはなく、生産性の観点から時間を短く設定することが必要である一方、時間が短くなることによる接合強度の低下が懸念される。このため、接合時間は、20秒～60秒の範囲内に設定することが好ましい。

【0038】上記のように製造される電解質・電極接合体 10 には、図 2 に示すように、額縁状シール部材 20 の外周側を挟持して一对のシール部材 30 が配置されるとともに、このシール部材 30 と前記アノード側電極 16 および前記カソード側電極 18 とに接して一对のセパレータ 28 が前記電解質・電極接合体 10 の両側に対設される。電解質・電極接合体 10 の外周部に対応して、ガス拡散層 26 に、例えば、フッ素系含浸剤が塗布される。

【0039】これにより、リン酸型燃料電池 12 が構成され、このリン酸型燃料電池 12 が矢印 A 方向に所定数だけ積層されるとともに、その積層方向両端側にエンドプレート（図示せず）が配置され、前記エンドプレートが図示しないタイロッドを介して一体的に締め付け保持されることによって、フッ素系含浸剤がガス拡散層 26 に含浸されて含浸性シール部材 38 が構成されつつリン酸型燃料電池スタックが組み立てられる。

【0040】このように構成されるリン酸型燃料電池 12 が組み込まれる燃料電池システム 40 の動作について、以下に説明する。

【0041】図 3 に示すように、燃料ガス供給経路 44 a 側では、水素貯蔵源 48 から高圧の水素含有ガスが供給され、この水素含有ガスがガス流量制御器 56 および加熱ヒータ 62 等を通して所定量かつ所定温度に調整された後、リン酸型燃料電池 12 を構成するセパレータ 28 の燃料ガス流路 32 に供給される。この燃料ガス流路 32 に供給された水素含有ガスは、アノード側電極 16 に供給されるとともに、未使用の水素含有ガスが燃料ガス排出経路 44 b に設けられた熱交換器 68 から気液分離器 70 に送られ気体成分と液体成分とに分離される。

【0042】一方、酸化剤ガス供給経路 46 a 側では、コンプレッサ 76 を介して酸素含有ガス、例えば、空気が供給され、この空気はガス流量制御器 56 a および加熱ヒータ 62 a でその流量および温度が調整された後、リン酸型燃料電池 12 に供給される。このリン酸型燃料電池 12 では、セパレータ 28 の酸化剤ガス流路 34 に空気が送られ、この空気がカソード側電極 18 に供給されるとともに、未使用の空気が酸化剤ガス排出経路 46 b に設けられた熱交換器 68 a を介して気液分離器 70

a に送られる。これにより、リン酸型燃料電池 12 で発電が行われ、モータ等の負荷 42 に電力が供給されることになる。

【0043】この場合、第 1 の実施形態では、電解質・電極接合体 10 を構成する額縁状シール部材 20 が、図 1 に示すように、電解質膜 14 から離間する方向に屈曲乃至湾曲する内周側端部 22 を設けている。このため、額縁状シール部材 20 の内周側端部 22 が電解質膜 14 にくい込むことがなく、しかも前記内周側端部 22 の鋭角部が前記電解質膜 14 に接触することがなく、該電解質膜 14 に傷が発生することを確実に阻止することができる。

【0044】これにより、特に、膜厚が薄いポリベンズイミダゾール等の高分子膜で構成される電解質膜 14 が使用されても、この傷を起点にして損傷することがなく、燃料ガスや酸化剤ガスのクロスリークの発生を可及的に阻止することが可能になるという効果が得られる。しかも、額縁状シール部材 20 の内周側端部 22 の成形作業が簡素化され、前記額縁状シール部材 20 の製造コストを安価に抑えることができる。

【0045】また、第 1 の実施形態に係るリン酸型燃料電池 12 では、図 2 に示すように、額縁状シール部材 20 の電解質膜 14 との重なり合い始点 36 が、電解質膜 14 の外周端部位置 P1 と、セパレータ 28 の燃料ガス流路 32 および酸化剤ガス流路 34 の最も外側を通りかつ電極面に交差する線上 P2 との間に設定されている。従って、額縁状シール部材 20 と電解質膜 14 とを、セパレータ 28 の平面部で厚み方向に確実に圧縮することができ、前記電解質膜 14 の周面方向へのガスリーク、所謂、アウトリークに対するシール性が有効に向上するという利点がある。

【0046】さらにまた、リン酸型燃料電池 12 では、電解質・電極接合体 10 を構成するガス拡散層 26 がその外周端部位置 P1 と、上記の線上 P2 との間に含浸性シール部材 38 を有している。このため、電解質・電極接合体 10 の外周方向に対するガスの拡散抵抗を大幅に増加することができ、ガスリークを一層確実に阻止することが可能になる。

【0047】そこで、図 3 に示す燃料電池システム 40 を用い、単一のリン酸型燃料電池 12 によるクロスリークおよびアウトリークを測定する実験を行った。運転条件は、リン酸型燃料電池 12 の電流密度が 0.4 A/cm²、水素含有ガスの運転圧力が 100 kPa G、酸化剤ガスの運転圧力が 100 kPa G、水素含有ガスのガス利用率が 50%、酸化剤ガスのガス利用率が 50%、および運転時間が 300 時間であった。

【0048】まず、クロスリーク量の測定方法について説明する。アノード側電極 16 側からカソード側電極 18 側へのクロスリーク量を検出する際には、燃料ガスのリン酸型燃料電池 12 の出口側である燃料ガス排出経路

10

20

30

40

50

44bが閉塞されるとともに、酸化剤ガスの前記リン酸型燃料電池12の入口側である酸化剤ガス供給経路46aが閉塞され、燃料ガス供給経路44aにヘリウムガスを導入して前記燃料ガス供給経路44aに50kPaの圧力を加えた。そして、リン酸型燃料電池12内でアノード側電極16側からカソード側電極18側にクロスリークしたヘリウムガスを酸化剤ガス排出経路46b側から取り出し、水上置換法によりクロスリーク量を測定した。

【0049】一方、カソード側電極18側からアノード側電極16側へのクロスリーク量を測定する際には、酸化剤ガス排出経路46bおよび燃料ガス供給経路44aを閉塞し、酸化剤ガス供給経路46a側からヘリウムガスを導入し、前記酸化剤ガス供給経路46aに50kPaの圧力を加えた。そして、リン酸型燃料電池12内のカソード側電極18側からアノード側電極16側にクロスリークしたヘリウムガスを燃料ガス排出経路44b側から取り出し、水上置換法によりクロスリーク量を測定した。

【0050】これらの結果が図6に示されており、300時間運転後においても、アノード側電極16とカソード側電極18との間でクロスリーク量の増加は認められなかった。

【0051】また、アウトリーク量の測定において、アノード側電極16側からのアウトリーク量を測定する際には、燃料ガス排出経路44b、酸化剤ガス供給経路46aおよび酸化剤ガス排出経路46bを閉塞した状態で、燃料ガス供給経路44a側からヘリウムガスを導入し、前記燃料ガス供給経路44aに50kPaの圧力を加えた。次いで、燃料ガス供給経路44aを閉塞し、120秒後におけるリン酸型燃料電池12内の圧力を計測した。

【0052】一方、カソード側電極18からのアウトリーク量を測定する際には、酸化剤ガス排出経路46b、燃料ガス供給経路44aおよび燃料ガス排出経路44bを閉塞した状態で、酸化剤ガス供給経路46aの入口側からヘリウムガスを導入し、前記酸化剤ガス供給経路46aに50kPaの圧力を加えた。次いで、酸化剤ガス供給経路46aを閉塞し、120秒後のリン酸型燃料電池12内の圧力を計測した。

【0053】その結果が図7に示されている。これにより、300時間の運転後においても、アノード側電極16およびカソード側電極18でのアウトリーク量の増加は認められなかった。

【0054】図8は、本発明の第2の実施形態に係る電解質・電極接合体100が組み込まれるリン酸型燃料電池102の一部断面説明図である。なお、第1の実施形態に係る電解質・電極接合体10およびリン酸型燃料電池12と同一の構成要素には同一の参照符号を付して、その詳細な説明は省略する。

【0055】この電解質・電極接合体100は、電解質膜14とカソード側電極18との間に額縁状シール部材20が接合されるとともに、前記電解質膜14とアノード側電極16との間に額縁状シール部材20aが接合される。額縁状シール部材20、20aは、電解質膜14から離間する方向に屈曲乃至湾曲する内周側端部22、22aを備えており、互いに対象形状に設定されている。

【0056】このように構成される電解質・電極接合体100では、電解質膜14の両面端縁部に接合される額縁状シール部材20、20aの内周側端部22、22aが前記電解質膜14の両面から離間する方向に屈曲乃至湾曲しており、前記内周側端部22、22aが前記電解質膜14に食い込んだり、鋭角部が該電解質膜14に接触したりすることがない。

【0057】これにより、第2の実施形態では、電解質膜14を損傷から確実に保護することができ、前記電解質膜14の耐久性が向上するとともに、リン酸型燃料電池102全体のガスシール性を有効に向上させることができ、所望の発電性能を確保することが可能になる等、第1の実施形態と同様の効果が得られる。

【0058】なお、本発明の第1および第2の実施形態では、電解質・電極接合体10、100を構成する電解質膜14が、リン酸等の液体電解質をポリベンゾイミダゾール等の高分子膜に含浸させて構成されているが、これに代替して、水をポリフルオロエチレンスルホン酸等に含浸させたイオン交換膜により構成することができる。その際、リン酸型燃料電池12、102に代替して固体高分子型燃料電池が用いられることになる。

【0059】

【発明の効果】本発明に係る電解質・電極接合体では、額縁状シール部材の内周側端部が電解質膜から離間する方向に屈曲乃至湾曲する形状に設定されており、前記内周側端部が前記電解質膜に食い込んだり接触したりすることがなく、該電解質膜の損傷を可及的に阻止することができる。これにより、電解質膜の耐久性が有効に向上することになる。

【0060】また、本発明に係る燃料電池では、額縁状シール部材を介して電解質膜が損傷することを可及的に阻止し、ガスシール性を有効に向上させるとともに、所望の発電性能を維持して効率的な発電が遂行可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る電解質・電極接合体の構成説明図である。

【図2】前記電解質・電極接合体が組み込まれるリン酸型燃料電池の一部断面説明図である。

【図3】前記リン酸型燃料電池が組み込まれる燃料電池システムの概略構成説明図である。

【図4】前記電解質・電極接合体を製造するための製造

装置の概略説明図である。

【図5】前記製造装置の縦断面説明図である。

【図6】クロスリーク量の測定結果の説明図である。

【図7】アウトリーク量の測定結果の説明図である。

【図8】本発明の第2の実施形態に係る電解質・電極接合体が組み込まれるリン酸型燃料電池の一部断面説明図である。

【符号の説明】

10、100…電解質・電極接合体
リン酸型燃料電池
14…電解質膜
側電極
18…カソード側電極
額縁状シール部材
22、22a…内周側端部
12、102…
16…アノード
20、20a…
24…電極触媒*

*層

26…ガス拡散層

タ

30…シール部材

流路

34…酸化剤ガス流路

い始点

38…含浸性シール部材

システム

10 44a…燃料ガス供給経路
44b…燃料ガス排出経路

46a…酸化剤ガス供給経路
46b…酸化剤ガス排出経路

80…製造装置

28…セパレータ

32…燃料ガス

36…重なり合

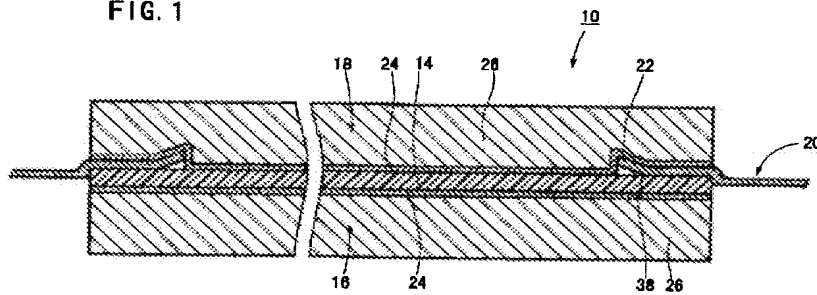
40…燃料電池

44b…燃料ガ

46b…酸化剤

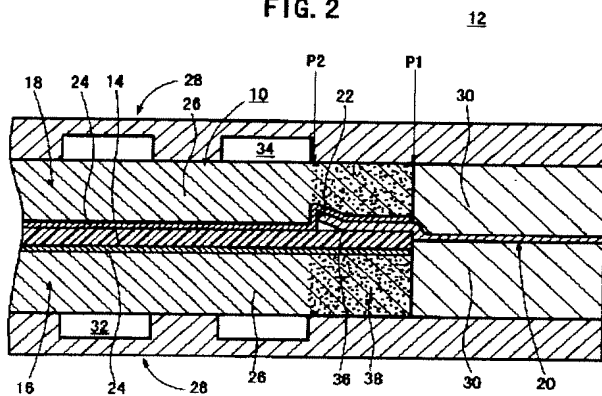
【図1】

FIG. 1



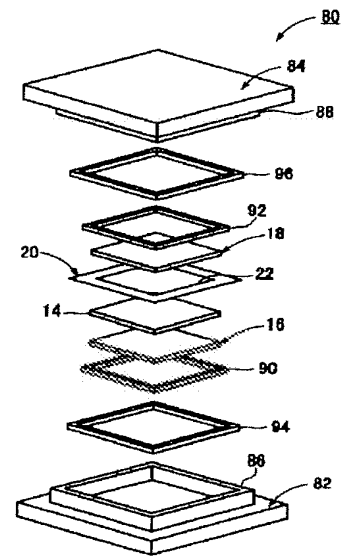
【図2】

FIG. 2



【図4】

FIG. 4



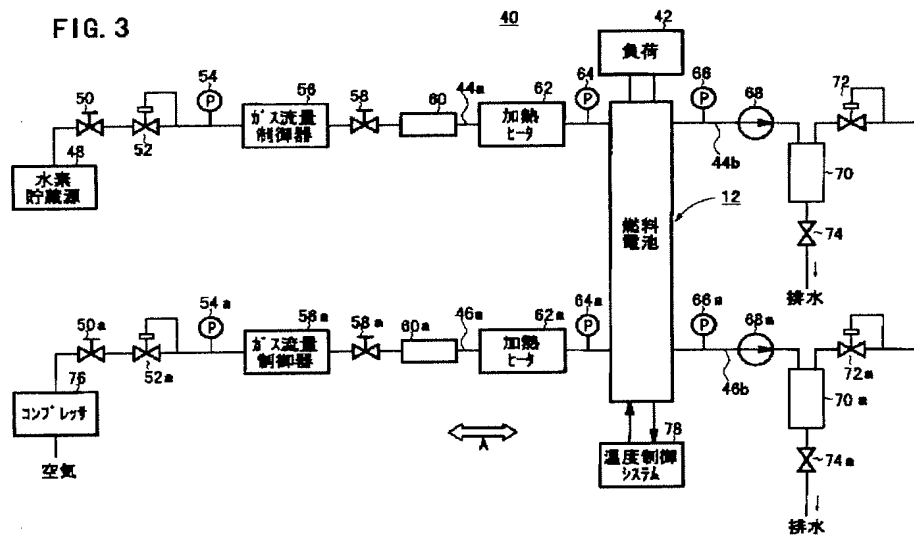
【図6】

FIG. 6

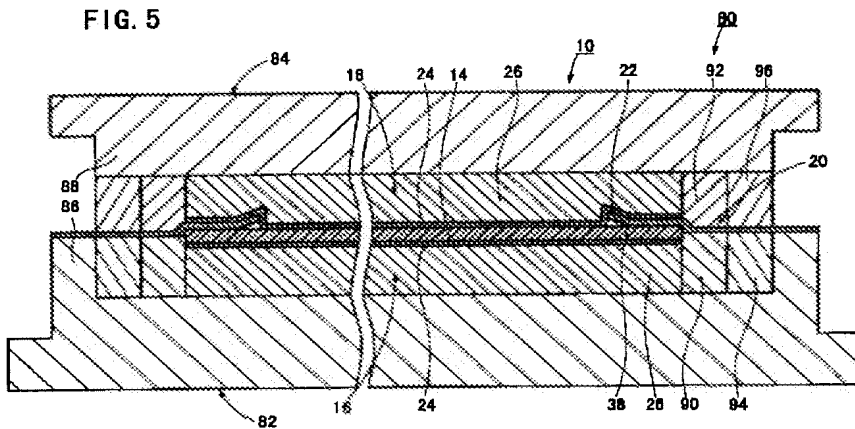
クロスリーク量

	7ノド側電極16から 7ノド側電極18へ	7ノド側電極18から 7ノド側電極16へ
運転前	0.05cc/min	0.05cc/min
300時間 運転後	0.03cc/min	0.02cc/min

【図3】



【図5】



【図7】

FIG. 7

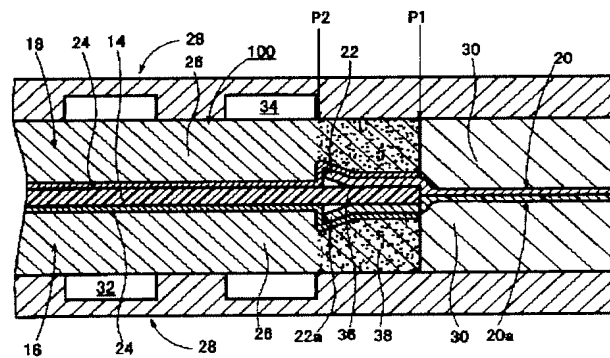
ワトリク量

	7ノド側電極16個 (120秒後の圧力)	3ノド側電極18個 (120秒後の圧力)
運転前	50kPa	50kPa
300時間 運転後	50kPa	50kPa

【図8】

FIG. 8

102



フロントページの続き

(72)発明者 岡崎 幸治

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

Fターム(参考) 5H026 AA04 AA06 CC03 EE18